

**FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK JAHE MERAH  
(*Zingiber officinale* Rosc) DENGAN KOMBINASI ASAM FUMARAT  
DAN ASAM SITRAT SEBAGAI SUMBER ASAM DAN NATRIUM  
KARBONAT SEBAGAI SUMBER BASA**

**SKRIPSI**



Oleh :  
**YUNI PUJIHANDAYANI**  
**K 100 060 178**

**FAKULTAS FARMASI**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**  
**SURAKARTA**  
**2010**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc) merupakan salah satu jenis tanaman obat alam yang banyak digunakan di masyarakat. Khasiat yang dilaporkan dari jahe merah adalah sebagai anti mabuk dengan zat berkhasiat oleoresin (gingerol, shogaol) (Sudarsono,1996). Umumnya produk olahan jahe merah yang dijual dipasaran adalah rajangan kering atau simplisia, jahe instan, serbuk jahe, sirup jahe dan permen jahe. Salah satu usaha untuk melengkapi bentuk sediaan obat tradisional jahe merah maka dibuat dalam sediaan tablet *effervescent*. Oleh karena itu diharapkan bentuk sediaan tablet *effervescent* jahe merah menjadi salah satu *alternative* bentuk sediaan untuk menghasilkan larutan seketika.

Bahan baku pembuatan tablet *effervescent* adalah sumber asam dan basa. Sumber asam organik yang digunakan dalam penelitian ini, adalah asam sitrat dan asam fumarat serta sumber basa yang dipilih adalah natrium karbonat. Asam sitrat mempunyai beberapa keunggulan dibanding sumber asam yang lain, yaitu sangat mudah larut dalam air, serta memberikan rasa jeruk pada tablet *effervescent*. Kekurangan asam sitrat sebagai sumber asam adalah sangat higroskopik, sehingga perlu berhati-hati dalam proses produksinya. Sumber asam yang lainnya adalah asam fumarat. Biasanya digunakan sebagai pengganti asam tartrat dan kadang-kadang asam sitrat dalam pembuatan tablet *effervescent*. Keunggulan asam fumarat diantaranya memberikan rasa seperti buah-buahan pada tablet

*effervescent*, sehingga didapat respon rasa yang enak, serta nonhigroskopik. Kelemahan asam fumarat adalah kelarutan dalam air kecil.

Keunggulan Na karbonat adalah selain sebagai sumber karbondioksida, natrium karbonat dalam formulasi *effervescent* juga berfungsi sebagai penstabil karena kemampuannya mengadsorpsi lembab yang dapat menginisiasi reaksi *effervescent*, serta memberikan rasa yang enak karena menghasilkan gas CO<sub>2</sub> yang dapat memperbaiki rasa (Lachman *et al.*, 1986).

Menurut penelitian Budi (2007) didapat bahwa formulasi tablet *effervescent* temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) dapat dibuat dengan menggunakan natrium sitrat dan asam fumarat. Berdasarkan data penelitian tersebut maka dilakukan penelitian untuk mengetahui apakah ekstrak jahe merah dapat dibuat tablet dengan sumber asam lain yaitu asam sitrat dan asam fumarat. Penelitian dengan variasi konsentrasi sumber asam dan basa untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi asam basa terhadap sifat fisik tablet ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc).

## **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka masalah penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh kombinasi asam sitrat dan asam fumarat sebagai sumber asam dan natrium karbonat sebagai sumber basa terhadap sifat fisik dan respon rasa tablet *effervescent* ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc)?

2. Komposisi asam dan basa berapa tablet *effervescent* ekstrak jahe merah yang baik dan berkualitas?

### **C. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui pengaruh kombinasi asam sitrat dan asam fumarat sebagai sumber asam dan natrium karbonat sebagai sumber basa terhadap sifat fisik dan respon rasa tablet *effervescent* ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc).
2. Mendapatkan perbandingan asam basa yang menghasilkan tablet *effervescent* ekstrak jahe merah yang baik dan berkualitas.

### **D. Tinjauan Pustaka**

#### **1. Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc)**

##### **a. Nama**

Nama asing: Chiang p'i, Khan ciang (Cina), gengibre (Spanyol), ingefaera (Swedia), imbir (Rusia), halia (Malaysia), sanyabil (Arab), zensero (Italia), ginger (Inggris)

Nama daerah: halia (Aceh), bahing (Batak Karo), sipadeh atau sipodeh (Sumbar), jahi (Lampung), jae (Sunda), jhai (Madura), pese (Bugis), lali (Irian) (Muhlisah, 2001).

b. Klasifikasi tanaman jahe merah

Diviso : *Spermatophyta*  
 Subdivisio : *Angiospermae*  
 Kelas : *Monocotyledoneae*  
 Ordo : *Zingiberales*  
 Famili : *Zingiberaceae*  
 Genus : *Zingiber*  
 Spesies : *Zingiber officinale* Rosc (Backer dan Van den Brink, 1965).

c. Bagian tanaman jahe merah

1) Rimpang dan akar

Jahe merah mempunyai rimpang lebih kecil, berwarna merah sampai jingga muda. Seratnya agak kasar, aromanya tajam dan rasanya sangat pedas, panjang akar 17,03-24,06 cm, diameter akar 5,36-5,46 mm, panjang rimpang 12,33-12,60 cm, tinggi rimpang 5,86-7,03 cm, berat rimpang 0,29-1,17 kg.

2) Batang

Jahe merah mempunyai batang agak keras, berbentuk bulat kecil, berwarna hijau kemerahan, diselubungi oleh pelepah daun, dan tinggi tanaman  $48,23 \pm 14,05$  cm

3) Daun

Jahe merah mempunyai daun berselang-seling teratur, warna daun lebih hijau, permukaan daun atas berwarna hijau muda, jika dibanding dengan bagian bawah. Luas daun 32,55-51,58 mm, panjang daun 24,30-4,79 cm, lebar daun 2,79-31,18 cm dan lebar tajuk  $44,9 \pm 7,97$  cm.

d. Kandungan kimia

Produk utama tanaman jahe adalah rimpang jahe, yang mengandung oleoresin (gingerol, shogaol), minyak atsiri (Sudarsono, 1996).

e. Kegunaan

Jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc) digunakan sebagai anti mabuk (Perry, 1980).

## **2. Ekstrak**

Ekstrak adalah sediaan kering kental atau cair dibuat dengan menyari simplisia menurut cara yang cocok, diluar pengaruh cahaya matahari langsung. Ekstrak kering harus mudah digerus menjadi serbuk. Sebagai cairan penyari digunakan air, eter, etanol atau campuran etanol dan air (Anonim, 2000).

Penyarian simplisia dilakukan dengan cara maserasi, perkolasi atau penyeduhan dengan air mendidih. Penyarian dengan campuran etanol dan air dilakukan dengan cara maserasi atau perkolasi. Penyarian dengan eter dilakukan dengan cara perkolasi (Anonim, 1979).

Maserasi merupakan cara penyarian sederhana yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari selama beberapa hari pada temperatur kamar dan terlindung dari cahaya. Metode maserasi digunakan untuk menyari simplisia yang mengandung komponen kimia yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung benzoin, tiraks dan lilin (Anonim, 1986).

## **3. Kromatografi Lapis Tipis**

Kromatografi Lapis Tipis (KLT) adalah metode pemisahan berdasarkan pada pembagian campuran senyawa dalam 2 fase yaitu fase diam dan fase gerak

(Hoestettman dkk, 1995). Fase diam adalah lapisan yang memisahkan senyawa kimia yang terdiri dari butir-butir pada penyangga plat gelas logam atau lapisan yang cocok. Senyawa kimia yang telah ditotolkan diletakkan dalam bejana tertutup rapat berisi larutan pengembang yang cocok disebut dengan fase gerak, pemisahan terjadi selama pengembangan atau perambatan kapiler.

Kromatografi Lapis Tipis (KLT) merupakan metode pilihan untuk pemisahan semua kandungan yang larut dalam lipid, steroid, karotenoid, kuinon sederhana, klorofil (Harborne, 1987). Fase diam yang sering digunakan adalah silica gel, kieselguhr, selulosa dan poliamida. Fase gerak merupakan medium pengangkut yang terdiri dari satu atau beberapa pelarut yang terdiri atas maksimal 2 komponen (Stahl, 1985). Macam-macam fase gerak diantaranya pentana, heksana, dikliheksana, toluene, aseton, etil asetat, methanol, etanol, asam asetat, air, piridin yang kemampuan elusi semakin kuat (Sumarno, 2001). Jarak pengembangan senyawa biasanya dinyatakan dengan angka  $R_f$  atau  $hR_f$  (Stahl, 1985).

#### **4. Tablet *Effervescent***

Tablet *effervescent* merupakan salah satu bentuk sediaan tablet yang dibuat dengan cara pengempaan bahan-bahan aktif dengan campuran asam-asam organik seperti asam sitrat atau asam tartrat dan natrium bikarbonat. Bila tablet ini dimasukkan ke dalam air, mulailah terjadi reaksi kimia antara asam dan natrium sehingga terbentuk garam natrium dari asam dan menghasilkan gas karbondioksida serta air. Reaksinya cukup cepat dan biasanya berlangsung dalam waktu satu menit atau kurang. Disamping menghasilkan larutan yang jernih, tablet

juga menghasilkan rasa yang enak karena adanya karbonat yang dapat membantu memperbaiki rasa beberapa obat tertentu (Banker dan Anderson, 1994).

Bahan baku yang digunakan pada proses pembuatan tablet *effervescent* adalah sebagai berikut: sumber asam meliputi *food acid* yaitu bahan yang mengandung asam atau yang dapat membuat suasana asam pada campuran *effervescent* seperti asam sitrat, asam malat, asam suksinat, dan asam fumarat. Asam-asam ini sangat penting pada pembuatan tablet *effervescent*, jika direaksikan dengan air bahan tersebut akan terhidrolisa kemudian akan melepaskan asam yang dalam proses selanjutnya akan bereaksi dengan bahan-bahan karbonat. Bahan-bahan yang digunakan harus tahan panas, mudah dikempa dan larut dalam air (Lachman *et al.*, 1986).

Menurut Mohrle (1980), keasaman sangat penting dalam proses reaksi *effervescent*, dan ini didapat dari tiga sumber yang mengandung asam tersebut, yaitu:

a. Asam bebas

Asam bebas adalah asam yang mengandung asam atau bahan yang bisa memberikan suasana asam pada campuran *effervescent*, seperti: asam sitrat (*citric acid*), asam tartrat (*tartaric acid*), asam malat (*malic acid*) dan asam fumarat (*fumaric acid*).

b. Asam anhidrat (*acid anhydrides*)

Pada asam anhidrat ini tidak terdapat air kristal, contohnya: asam suksinat dan asam anhidrat.



c. Asam garam (*acid salt*)

Asam dalam bentuk garam, yang lebih mudah larut dalam air, contohnya natrium dihidrogen fosfat.

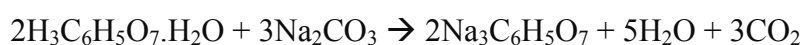
Sumber karbonat yang umum digunakan yaitu natrium bikarbonat dan natrium karbonat. Natrium bikarbonat merupakan bagian terbesar sumber karbonat dengan kelarutan yang sangat baik dalam air, nonhigroskopis serta tersedia di pasaran mulai dari bentuk bubuk sampai bentuk garam. Natrium bikarbonat menghasilkan 52% karbondioksida (Mohrle, 1980).

Bahan tambahan yang biasa ditambahkan pada sediaan tablet *effervescent* antara lain:

- a. Zat pengisi (*diluent*), dimaksudkan untuk memperbesar volume tablet, memperbaiki kompresibilitas, memperbaiki daya kohesi sehingga dapat dikempa langsung dan meningkatkan sifat alir. Biasanya digunakan manitol, sorbitol, sukrosa dan laktosa (Sulaiman, 2007).
- b. Zat pengikat (*binder*), penggunaan pengikat dalam formulasi *effervescent* dibatasi oleh kenyataan bahwa setiap binder bahkan jika larut dalam air, akan menghambat disintegrasi tablet. PVP merupakan pengikat paling baik dan layak yang dapat digunakan dalam sediaan tablet *effervescent* (Parikh, 2005).
- c. Zat pelicin (*lubricant*), dimaksudkan agar tablet tidak lekat pada cetakan (matris). Zat pelicin yang paling ideal untuk sediaan tablet *effervescent* adalah PEG (Parikh, 2005).

d. Pemberi rasa (*sweeteners*), digunakan untuk memberikan rasa manis pada sediaan. Pemanis yang biasa digunakan pada sediaan *effervescent* antara lain aspartam, lactosa, sakarin dan sukrosa (Sulaiman, 2007).

Asam–basa tablet *effervescent* terdiri dari asam sitrat, asam fumarat dan natrium karbonat. Reaksi antara asam sitrat dan natrium karbonat (1) serta asam fumarat dan natrium karbonat (2) dapat dilihat sebagai berikut:



Reaksi diatas tidak dikehendaki terjadi sebelum *effervescent* dilarutkan, oleh karena itu kadar air bahan baku dan kelembaban lingkungan perlu dikendalikan tetap rendah untuk mencegah penguraian dan ketidakstabilan produk.

Keuntungan tablet *effervescent* sebagai bentuk obat adalah kemungkinan pembentukan larutan dalam waktu cepat dan mengandung dosis obat yang tepat. Kerugian tablet *effervescent* adalah kesukaran menghasilkan produk yang stabil secara kimia. Kelembaban udara selama pembuatan produk sudah dapat untuk memulai reaksi *effervescent*. Selama reaksi berlangsung air yang dibebaskan dari bikarbonat menyebabkan autokatalis. Tablet *effervescent* dikemas secara khusus dalam kantong lembaran *aluminium* kedap udara atau kemasan padat didalam tabung silindris dengan ruang udara yang minimum (Banker dan Anderson, 1994).

## 5. Metode Pengolahan

Tablet *effervescent* dibuat memakai tiga metode umum, yaitu: metode granulasi basah, metode granulasi kering atau metode peleburan dan metode kempa langsung.

### a. Metode peleburan

Metode peleburan ini, molekul air yang ada pada setiap molekul asam sitrat bertindak sebagai unsur penentu bagi pencampuran serbuk (Ansel *et al.*, 2005). Metode granulasi kering dilakukan bila zat aktif yang akan digranul tidak tahan terhadap panas dan kelembaban dari solven/pelarut. Kelebihan metode granulasi kering dibandingkan metode granulasi basah adalah peralatan dan ruang yang dibutuhkan lebih sedikit, energi yang dibutuhkan lebih kecil dan lebih murah. Kekurangan metode ini adalah dibutuhkan mesin tablet bertekanan tinggi (*heavy duty tablet press*), distribusi warna tidak homogen, timbul banyak debu, dan berpotensi meningkatkan kontaminasi (Sulaiman, 2007).

### b. Metode granulasi basah

Metode ini berbeda dari metode peleburan, metode granulasi basah tidak perlu air kristal asam sitrat tetapi digunakan air yang ditambahkan ke dalam pelarut (seperti alkohol) yang digunakan sebagai unsur pelembab untuk membuat adonan bahan yang lunak dan larut untuk pembuatan granul. Dalam metode ini tablet yang tidak mengandung air, tergantung dari air ditambahkan (sebagian) untuk mengolah adonan yang tepat, baru granul diolah dan dikeringkan dengan cara seperti yang diuraikan diatas (Ansel *et al.*, 2005). Metode granulasi basah

merupakan metode yang paling banyak digunakan dalam industri farmasi untuk memproduksi tablet kompresi (Parrott, 1971).

Keuntungan granulasi basah menurut Sheth dkk (1980) adalah:

- 1) Meningkatkan kohesifitas dan kompresibilitas serbuk, sehingga granul yang dihasilkan dapat dibuat tablet dengan jalan mengempa sejumlah granul pada tekanan kompresi tertentu, mempunyai penampilan bagus, cukup keras dan tidak rapuh.
- 2) Mencegah terjadinya segregasi komponen penyusun tablet yang telah homogen selama proses pencampuran.
- 3) Zat yang bersifat hidrofob, dapat memperbaiki kecepatan pelarutan obat dengan cara menambahkan cairan pelarut yang cocok pada bahan pengikat

c. Metode kempa langsung

Kempa langsung didefinisikan sebagai proses pembuatan tablet dengan langsung mengempa campuran serbuk (zat aktif dan eksipien), dan tidak ada proses sebelumnya kecuali penimbangan dan pencampuran.

Material yang dapat dikempa langsung hanya material yang mempunyai sifat alir dan kompresibilitas yang baik. Tahapan proses untuk kempa langsung hanya terdiri dari beberapa langkah (sangat singkat) yaitu penimbangan bahan (zat aktif dan eksipien), pencampuran zat aktif dengan semua eksipien dan pengempaan tablet (Sulaiman, 2007).

## **6. Sifat Alir Granul**

Sebelum dilakukan penabletan perlu dilakukan pemeriksaan waktu alir. Waktu alir adalah waktu yang diperlukan oleh sejumlah serbuk untuk mengalir

dalam suatu alat (Sulaiman, 2007). Serbuk atau granul sifat alirnya baik bila mempunyai waktu alir tidak lebih dari 10 detik (Parrott, 1980). Faktor yang mempengaruhi sifat alir serbuk adalah ukuran dan distribusi partikel, bentuk partikel, kondisi percobaan, kerapatan jenis, porositas, kelembaban relatif, keadaan permukaan partikel. Apabila serbuk mempunyai sifat alir baik maka pengisian pada ruang kempa akan menjadi konstan, sehingga sediaan yang dihasilkan mempunyai bobot yang seragam.

## 7. Sifat Fisik Tablet

### a. Keseragaman bobot

Keseragaman bobot tablet ditentukan berdasarkan banyaknya penyimpangan bobot pada tiap tablet terhadap bobot rata-rata dari semua tablet sesuai syarat yang ditentukan dalam Farmakope Indonesia edisi IV (Tabel 1) (Anonim, 1995).

**Tabel 1. Penyimpangan Bobot Rata-rata Tablet Dalam %**

Bobot rata-rata (mg)	Penyimpangan Bobot Rata-Rata dalam %	Penyimpangan Bobot Rata-Rata dalam %
	A	B
25 mg atau kurang	15	30
25-150	10	20
151-300	7.5	15
>300	5	10

### b. Kekerasan

Kekerasan merupakan parameter yang menggambarkan ketahanan tablet dalam melawan mekanik seperti guncangan, kikisan dan terjadi keretakan tablet selama pembungkusan, pengangkutan, pemakaian. Kekerasan ini dipakai sebagai ukuran dari tekanan pengempaan. Faktor yang mempengaruhi kekerasan tablet

adalah tekanan kompresi dan sifat bahan yang dikempa. Kekerasan tablet biasanya 4-8 kg (Parrott, 1980).

c. Kerapuhan

Parameter lain dari ketahanan tablet dalam melawan pengikisan dan goncangan adalah kerapuhan. Besaran yang dipakai adalah % bobot yang hilang selama pengujian. Alat yang digunakan adalah *friability tester*. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi kerapuhan antara lain banyaknya kandungan serbuk (*fines*). Kerapuhan diatas 1% menunjukkan tablet yang rapuh dan dianggap kurang baik (Banker dan Anderson, 1994).

d. Waktu larut

Waktu larut tablet didefinisikan sebagai waktu yang diperlukan untuk larutnya tablet dalam media yang sesuai, sehingga tidak ada bagian tablet yang tertinggal diatas kas. Tablet mengalami deagregasi (hilangnya kohesi granul) agar dapat melepaskan obatnya yang menghasilkan dispersi komponen penyusun dalam partikel-partikel halus (Fudholi, 1983). Tablet *effervescent* yang baik mempunyai waktu larut tidak lebih dari 1 menit (Banker dan Anderson, 1994).

e. Uji respon rasa tablet *effervescent*

Untuk mengetahui formula mana yang paling disukai, maka dilakukan uji kesukaan dengan menyebarkan kuesioner kepada 20 panelis yang dilakukan secara acak. Uji kesukaan pada dasarnya merupakan pengujian dimana panelisnya mengemukakan responnya berupa senang tidaknya terhadap sediaan yang diuji dalam bentuk skala numerik.

f. Uji kesukaan (*hedonic test*)

Uji kesukaan merupakan pengujian yang respondennya mengemukakan respon berupa senang tidaknya terhadap sifat bahan yang diuji. Pengujian ini, responden diminta untuk mengemukakan pendapatnya secara spontan tanpa membandingkan dengan sampel standar/sampel-sampel yang diuji sebelumnya.

## **8. Monografi Bahan Aktif dan Bahan Tambahan**

a. Asam sitrat

Asam sitrat merupakan jenis asam yang biasa digunakan dalam sediaan farmasetika dan produk makanan terutama untuk mengatur pH, paling banyak tersedia dan murah. Asam sitrat berupa hablur kuning, tidak berwarna atau serbuk hablur, putih, tidak berbau, sangat mudah larut dalam air, mempunyai kekuatan asam yang tinggi, sangat higroskopik, serta memberikan rasa jeruk pada sediaan tablet *effervescent* (Amidon, 2006).

b. Asam fumarat

Asam fumarat merupakan senyawa kristal dan merupakan isomer asam dikarboksilat tak jenuh asam maleat. Rasa asam fumarat seperti buah-buahan. Biasanya digunakan sebagai pengganti asam tartrat dan kadang-kadang asam sitrat dalam pembuatan tablet *effervescent*. Asam fumarat nonhigroskopik dan merupakan sumber asam yang paling murah diantara yang lainnya (Anonim, 2009). Asam fumarat biasa digunakan dalam sediaan cairan farmasetika sebagai sumber asam dan pemberi rasa. Selain sebagai sumber asam, asam fumarat juga dapat berguna sebagai *lubricant* untuk tablet *effervescent* (Cable, 2006).

c. Natrium karbonat

Berupa hablur tidak berwarna atau serbuk hablur putih. Mudah larut dalam air, lebih mudah larut dalam air mendidih. Natrium karbonat ini menghasilkan rasa yang enak dan segar karena mengandung karbonat yang dapat menghasilkan gas  $\text{CO}_2$  serta membantu memperbaiki rasa beberapa obat tertentu (Allen, 2002). Selain sebagai sumber karbondioksida, natrium karbonat dalam formulasi *effervescent* juga berfungsi sebagai penstabil karena kemampuannya mengadsorpsi lembab yang dapat menginisiasi reaksi *effervescent* (Lachman *et al.*, 1986).

d. Aspartam

Aspartam dengan rumus kimia  $\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_5$  merupakan pemanis kuat pada minuman, makanan, vitamin, dan pada produk farmasetika termasuk tablet. Aspartam dapat memperbaiki rasa dan menutupi rasa obat yang tidak enak. Kekuatan aspartam 180-200 kali lebih manis daripada sukrosa. Tidak seperti pemanis kuat lainnya, aspartam dimetabolisme di tubuh dan bergizi, yaitu 1 gram aspartam memberikan tenaga kira-kira 17 KJ (4 kkal). Aspartam stabil dalam keadaan kering. Stabilitas dalam cairan dapat meningkat dengan penambahan cyclodextrin atau EG. Menurut WHO, asupan harian yang diperbolehkan untuk aspartam adalah 40 mg/kgBB (Wang, 2006)

e. PEG 4000

Polietilenglikol berupa serbuk licin putih atau potongan putih kuning gading, praktis tidak berbau dan tidak berasa. PEG 4000 mudah larut dalam air, dalam etanol 95% dan dalam kloroform. Polietilenglikol biasanya digunakan



sebagai lubrikan (Anonim, 1995). Polilitenglikol 4000 stabil, bersifat hidrofilik, dapat meningkatkan keefektifan bahan pengikat tablet, serta meningkatkan *free flowing* pada granul (Price, 2006)

f. Manitol

Manitol dengan rumus kimia  $C_6H_{14}O_6$  atau D-mannitol; 1,2,3,4,5,6-hexane hexol merupakan monosakarida poliol dengan nama kimiawi Manitol berbentuk kristal berwarna putih, tidak berbau, larut dalam air, sangat sukar larut di dalam alkohol dan tidak larut hampir dalam semua pelarut organik. Manitol berasa manis dengan tingkat kemanisan relatif sebesar 0,5 sampai dengan 0,7 kali tingkat kemanisan sukrosa. Nilai kalori manitol sebesar 1,6 kkal/g atau 6,69 kJ/g (Amstrong, 2006).

g. Povinilpirolidon

Polivinilpirolidon merupakan hasil polimerasi 1-vinyl-2 pyrrolidinone. Dalam bentuk polimer PVP dengan rumus molekul  $(C_6H_9NO)_n$ , bobot molekul berkisar antara 2500 hingga 3.000.000. Pemerian PVP berupa serbuk putih atau putih kekuningan, berbau lemah atau tidak berbau, higroskopis. PVP mudah larut dalam air, etanol(95%)P, kloroform P, keton, metanol. Praktis tidak larut dalam eter, hidrokarbon dan mineral oil. Selain sebagai bahan pengikat pada pembuatan tablet, PVP juga dapat digunakan sebagai agen pensuspensi meningkatkan disolusi, meningkatkan kelarutan dan menambah viskositas baik sediaan oral maupun topikal. Penggunaan PVP dalam formulasi tablet dalam konsentrasi 0,5-5% (Kibbe, 2006).

### E. Landasan Teori

Bahan baku yang digunakan pada proses pembuatan tablet *effervescent* adalah dari kombinasi asam daripada hanya satu macam asam saja, karena penggunaan bahan asam tunggal saja akan menimbulkan kesukaran (Ansel *et al*, 2005). Asam yang digunakan dalam penelitian ini adalah asam sitrat dan asam fumarat. Keunggulan asam sitrat dibanding asam yang lain diantaranya *free flowing* dan memberikan rasa jeruk pada tablet *effervescent* (Anonim, 2009). Sumber asam yang lain adalah asam fumarat yang mempunyai rasa seperti buah-buahan, nonhigroskopik (Anonim, 2009). Sumber basa yang digunakan adalah natrium karbonat. Selain sebagai sumber karbondioksida yang dapat memberikan rasa segar, natrium karbonat dalam formulasi *effervescent* juga berfungsi sebagai penstabil karena kemampuannya mengadsorpsi lembab yang dapat menginisiasi reaksi *effervescent* (Lachman *et al*, 1986). Kombinasi asam dan basa akan menghasilkan tablet *effervescent* yang mempunyai kekerasan yang baik sehingga kerapuhan tablet kecil dengan waktu larut yang cepat dan memberikan respon rasa yang enak karena adanya pemanis serta rasa asam dan segar dari gas CO<sub>2</sub>.

Penelitian Gatningsih (2008) menunjukkan bahwa meningkatnya konsentrasi asam sitrat pada tablet *effervescent* menyebabkan semakin cepat waktu alir granul, semakin kecil sudut diam granul, semakin kecil pengetapan, semakin rendah kekerasan tablet, semakin kecil kerapuhan tablet dan semakin lama waktu larut tablet.

Penelitian yang dilakukan Aditya (2005) menunjukkan bahwa kombinasi asam sitrat dan asam tartrat menghasilkan tablet *effervescent* dengan kekerasan

yang semakin tinggi sehingga akan berpengaruh terhadap kerapuhan tablet. Semakin tinggi kekerasan suatu tablet, maka kerapuhannya akan semakin kecil. Penelitian Budi (2007) menunjukkan bahwa penggunaan natrium sitrat dan asam fumarat dapat meningkatkan kecepatan alir serbuk, sehingga semakin baik sifat alirnya akan menghasilkan keseragaman bobot tablet yang baik pula.

### **F. Hipotesis**

Tablet *effervescent* ekstrak jahe merah yang dibuat dengan kombinasi asam sitrat dan asam fumarat sebagai sumber asam dan natrium karbonat sebagai sumber basa diduga dapat menaikkan kekerasan, menurunkan kerapuhan, mempercepat waktu larut dan memberikan respon rasa yang enak serta dapat menghasilkan tablet *effervescent* yang berkualitas.